

51

Int. Cl. 3:

H 02 K 9/06

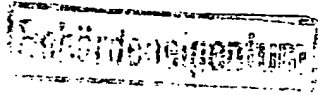
19

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT



DE 29 10 845 A 1

11

# Offenlegungsschrift 29 10 845

21

Aktenzeichen:

P 29 10 845.0

22

Anmeldetag:

20. 3. 79

43

Offenlegungstag:

2. 10. 80

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Elektrisch angetriebenes Handwerkzeug, insbesondere Bohrmaschine

71

Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

72

Erfinder:

Wanner, Karl, Dipl.-Ing. Dr., 7022 Leinfelden-Echterdingen;  
Hänsel, Gernot; Hölzel, Martin; 7000 Stuttgart

BEST AVAILABLE COPY

DE 29 10 845 A 1

20.03.79

R. 5375

2910845

13.3.79 Sp/Jä

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

Ansprüche

1. Elektrisch angetriebenes Handwerkzeug, insbesondere Bohrmaschine, mit einem Motor, der ein Motorgehäuse mit Kühllufteinlässen und Kühlluftauslässen, einen in dem Motorgehäuse angeordneten Feldmagnet, eine Rotorwelle mit einem innerhalb dem Feldmagneten umlaufenden Rotor und mit einem Lüfterrad sowie mindestens ein von Kühlkanälen durchzogenes Rotorwellenlager aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüfterrad (14, 14a, 14b) zwei im wesentlichen parallel zur Rotorwelle (10), aber einander entgegengesetzt verlaufende Kühlluftströme ansaugt, von denen der eine durch die Kühlkanäle (19) im Rotorwellenlager (15, 17) verläuft.

2. Handwerkzeug mit Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das aus einer Radscheibe (20) mit einseitig angesetzten Schaufeln (23) bestehende Lüfterrad (14) Durchlässe (26) aufweist, die die beschauelte und nicht beschauelte Seite (21 bzw. 22) der Radscheibe (20) miteinander verbinden.

030040/0118

- 2 -

200377

53 75

- 2 -

2910845

3. Handwerkzeug mit Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüfterrad (14a) eine beidseitig mit Schaufeln (23, 29) versehene Radscheibe (20a) aufweist.

4.. Handwerkzeug mit Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Radscheibe (20a) des Lüfterrades auf der dem nächstliegenden Rotorwellenlager (15) zugekehrten Seite mit mindestens einer Nut (30) versehen ist.

5. Handwerkzeug mit Motor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (30) nach Art einer Spirale verlaufend angeordnet ist.

6. Handwerkzeug mit Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Radscheibe (20a) des Lüfterrades auf der dem nächstliegenden Rotorwellenlager (15) zugekehrten Seite rauh ausgebildet ist.

030040/0116

20-05-79

-3-

2910845

R. 5375

Sp/Jä 13.3.79

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

Elektrisch angetriebenes Handwerkzeug, insbesondere  
Bohrmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem elektrisch angetriebenen Handwerkzeug nach der Gattung des Hauptanspruchs. Durch die FR-PS 22 39 613 ist eine elektrische Bohrmaschine mit einem Kunststoffgehäuse bekannt geworden. In dem Gehäuse befindet sich eine Rotorwelle mit einem Lüfterrad und einem Kommutator. Die Rotorwelle ist in zwei Rotorwellenlagern gelagert, von denen das neben dem Kommutator befindliche Lager von parallel zur Rotorwelle ausgerichteten Kühlkanälen durchzogen ist. Das Lüfterrad befindet sich neben dem zweiten Lager und saugt Luft an durch im Kunststoffgehäuse befindliche Kühllufteinlässe, von denen die halbe Anzahl in eine Ventilationskammer mündet, an die das zuerst genannte, die Kühlkanäle aufweisende Lager dicht anschließt. Bei einer durch die GB-PS 14 43 098 bekannt gewordenen Bohrmaschine besteht das neben dem Kommutator befindliche Rotorwellenlager aus einer Lagerschale und einem von Kühlluft durchströmbareren Tragkörper.

Bei einem durch die US-PS 26 85 042 bekannt gewordenen elektrischen Schleifwerkzeug ist ein Lüfterrad dem Kommutator gegenüberliegend neben dem Rotor vorgesehen, das

030040/0116

- 2 -

eine zum Rotor gekehrte Radscheibe mit Luftdurchlässen und von dem Rotor abgekehrte Schaufeln aufweist, die unmittelbar neben einem Rotorwellenlager umlaufen. An den Rotor vorbei gesaugte Luft gelangt in erwärmtem Zustand durch die mit Luftdurchlässen versehene Scheibe des Lüfterrades und strömt am Rotorwellenlager vorbei zu den Schaufeln. Bei großer Belastung des Rotors wird die Luft stark erwärmt. Dadurch nimmt das Rotorwellenlager hohe Temperaturen an. Übliche Schmiermittel werden bei solch hohen Temperaturen zu dünnflüssig und sickern oder kriechen aus dem Rotorwellenlager. Ein dieserart verursachter Mangel an Schmiermittel führt zur Zerstörung des Lagers.

Ein durch die GB-PS 9 95 823 bekanntgewordenes Kratzwerkzeug hat einen Elektromotor und ein an diesen ange-setztes Taumelscheibengetriebe. Der Motor hat ein eigenes Kühlsystem mit einem im zum Taumelscheibengetriebe zugekehrten ersten Motorende angeordneten Motorlüfterrad, mit benachbart zum Lüfterrad am Umfang des Motorgehäuses verteilt angeordneten Kühlluftauslässen und mit am zweiten, in einen Handgriff übergehenden Motorgehäuseende befindlichen Kühllufteinlässen. Das Taumelscheibengetriebe weist eine mit der Motorwelle in dessen Verlängerung verschraubte Taumelscheibenachse auf, die von der Verschraubung ausgehend Kühlrippen, ein Getriebe-lüfterrad und eine Taumelscheibe trägt. Ein die Verschraubung umgreifendes Lager im Gehäuse des Taumelscheibengetriebes dient der Lagerung sowohl der Taumelscheibenachse, als auch der Motorwelle. Ein zweites Lager ist im Gehäuse des Taumelscheibengetriebes am Ende der Taumelscheibenachse neben der Taumelscheibe vorgesehen. Am Umfang des Taumelscheibengetriebegehäuses sind zwischen das zweite Lager und die Taumelscheibe zielende Kühllufteinlässe angeordnet. Kühlluftauslässe sind in radialer Verlängerung der Schaufeln des Getriebe-lüfterrads im Gehäuse vorgesehen. Angesaugte

20.03.75

-5-  
-3-

5375  
2910845

Kühlluft kühlt die Taumelscheibe und das benachbarte zweite Lager und entzieht über die Kühlrippen und die Taumelscheibenachse den Lagern Wärme. Im Vergleich zur Taumelscheibenachse weist die eingeschraubte Motorwelle einen bemerkenswert geringen Querschnitt auf. Dadurch bleibt die Temperatur des die Taumelscheibenachse und die Motorwelle umschließenden Lagers selbst dann niedrig, wenn die vom neben der Verschraubung umlaufenden Motorlüfterrad aus dem Motor angesaugte Kühlluft stark erwärmt sein sollte. Die Zufuhr frischer Kühlluft zu einem Motorlager, neben dem ein erwärmte Luft wegführendes Motorlüfterrad umläuft, ist zur Begrenzung der Lagertemperatur erwünscht. Jedoch wäre der technische Aufwand für ein besonderes Lüfterrad zur Kühlung eines beispielsweise in der US-PS 40 66 136 beschriebenen Rotorwellenlagers, in dessen Nähe sich bereits ein Lüfterrad zur Motorkühlung befindet, und die zusätzlich noch nötige Kühlluftführungseinrichtung nachteilig hoch. Zudem würde die Bohrmaschine im Bereich des Motors in nachteiliger Weise größer werden.

#### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Handwerkzeug mit Elektromotor und mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß ein neben dem angewärmte Kühlluft angesaugenden Lüfterrad befindliches Rotorwellenlager von frischer Kühlluft auf einer solch niedrigen Temperatur gehalten wird, daß sich in dem Lager befindlicher Schmierstoff von üblicher Art nicht in unzulässiger Weise erwärmt und das Lager verläßt. Diese Gestaltung der Kühlung des Motors und seines nahe dem Lüfterrad gelegenen Rotorwellenlagers ist billig in der Herstellung und hat den zusätzlichen Vorteil, daß kein zusätzlicher Bauraum benötigt wird. Außerdem macht die wirksame Kühlung des Rotorwellenlagers eine

030040/0116

- 4 -

2910845

besondere Schutzvorrichtung, die üblicherweise den Benutzer des Werkzeugs vor Verbrennung zu schützen hat, unnötig.

Die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen nennen besonders zweckmäßige Ausbildungen des im Hauptanspruch angegebenen Handwerkzeugs mit Elektromotor.

#### Zeichnungen

Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel im Längsschnitt, Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus dem Längsschnitt nach Fig. 1, Fig. 3 Einzelteile des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 in der Draufsicht, Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel im Längsschnitt, Fig. 5 Einzelteile des zweiten Ausführungsbeispiels nach Fig. 4 in der Draufsicht, Fig. 6 ein drittes Ausführungsbeispiel im Längsschnitt und Fig. 7 ein Einzelteil des Ausführungsbeispiels nach Fig. 6 in der Untersicht.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Eine Bohrmaschine 2 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel hat ein Getriebe 3, eine aus dem Getriebe 3 herausragende Werkzeugaufnahme 4, einen an das Getriebe 3 angesetzten Motor 5 und einen Griff 6.

Der Motor 5 hat ein Motorgehäuse 7, einen in dem Motorgehäuse angeordneten, nicht dargestellten Feldmagnet mit Spulen 8, einen innerhalb des Feldmagnets drehbaren Rotor 9, eine den Rotor 9 tragende Rotorwelle 10 mit Enden 11, 12, mit einem Ritzel 13 sowie mit einem Lüfterrad 14 und zwei die Enden 11, 12 umgreifende Rotorwellenlager 15, 16.

030040/0110

20-03-78

.7.

5375

-5-

2910845

Das Rotorwellenlager 15 ist als Kugellager ausgebildet und mit einem aus Metall bestehenden Tragkörper 17 verschraubt, der in ein Endteil 18 des Motorgehäuses 7 eingeformt ist. Der Tragkörper 17 weist nahe am Kugellager 15 vorbeiführende Kühlkanäle 19 auf. Unmittelbar an das Rotorwellenlager 15 angrenzend ist zwischen diesem und dem Rotor 9 das Lüfterrad 14 auf der Rotorwelle 10 befestigt. Das Lüfterrad 14 hat eine Radscheibe 20 mit einer dicht neben dem Endteil 18 sich erstreckenden Seite 21 und eine zum Rotor 9 gerichtete Seite 22 mit Schaufeln 23. Neben den Schaufeln 23 ist ein Luftleitring 24 in das Motorgehäuse 7 eingesetzt. Im Endteil 18 sind radial zum Lüfterrad 14 ausgerichtete Kühlluftauslässe 25 vorgesehen. Die Radscheibe 20 weist Durchlässe 26 auf, die von der Rotorwelle 10 etwa gleich große Abstände aufweisen wie die neben dem Rotorwellenlager 15 verlaufenden Kühlkanäle 19. Nahe dem in der größeren Entfernung von dem Lüfterrad 14 befindlichen Rotorwellenlager 16 sind in einen Hauptteil 27 des Motorgehäuses 7 mündende Kühlluftseinlässe 28 vorgesehen.

Bei laufendem Rotor 9 beschleunigen die Schaufeln 23 des Lüfterrades 14 Kühlluft in Richtung der Kühlluftauslässe 25, derart, daß diese Kühlluft schließlich aus den Kühlluftauslässen 25 austritt. Dadurch strömt frische Kühlluft durch die Kühlluftseinlässe 28 in den Motor und in Richtung der Schaufeln 14. Zusätzlich strömt durch die in der Radscheibe 20 befindlichen Durchlässe 26 und durch die Kühlkanäle 19 frische Kühlluft, die das zwischen den Kühlkanälen 19 befindliche Rotorwellenlager 15 wirksam vor unerwünschter Erhitzung schützt. Es werden also ein erster Kühlluftstrom durch den Motor 5 zum Lüfterrad 14 und ein zweiter schwächerer Kühlluftstrom erzeugt, wobei der letztere lediglich zur Kühlung des Rotorwellenlagers 15 dient und dem zuerst genannten Strom entgegengerichtet ist.

030040/0110

- 6 -



Das zweite Ausführungsbeispiel weist ein Lüfterrad 14a auf, dessen Radscheibe 20a dicht ist und auf der zu dem Tragkörper 17 hin gerichteten Seite 21a zusätzliche, kleiner ausgebildete Schaufeln 29 trägt. Diese Schaufeln 29 erzeugen unabhängig von den ersten Schaufeln 23 einen Kühlluftstrom, der nur zur Kühlung des Rotorwellenlagers 15 bestimmt ist. Die Anordnung der zusätzlichen Schaufeln 29 anstelle von Durchlässen 26 in der Radscheibe 20 hat den Vorteil, daß die Spritzform für das Lüfterrad 14a billiger herstellbar ist und das Lüfterrad aus dieser Spritzform leichter zu entnehmen ist.

Beim dritten Ausführungsbeispiel hat das Lüfterrad 14b anstelle der Schaufeln 29 des zweiten Ausführungsbeispiels eine in die Radscheibe 20b eingearbeitete Nut 30. Ergänzend wird darauf hingewiesen, daß neben der Nut 30 zusätzliche Nuten angeordnet sein können. Die Nut 30 bzw. die Nuten sind vorzugsweise nach Art einer Spirale verlaufend angeordnet. Da vergleichsweise geringe Frischluftmengen zur Kühlung des Rotorwellenlagers 15 genügen, kann es ausreichen, wenn die zum Rotorwellenlager 15 gekehrte Seite der Radscheibe rauh ausgebildet ist.

030040/0110

R. 53 75

Sp/Jä 13.3.79

2910845

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

Elektrisch angetriebenes Handwerkzeug, insbesondere  
Bohrmaschine

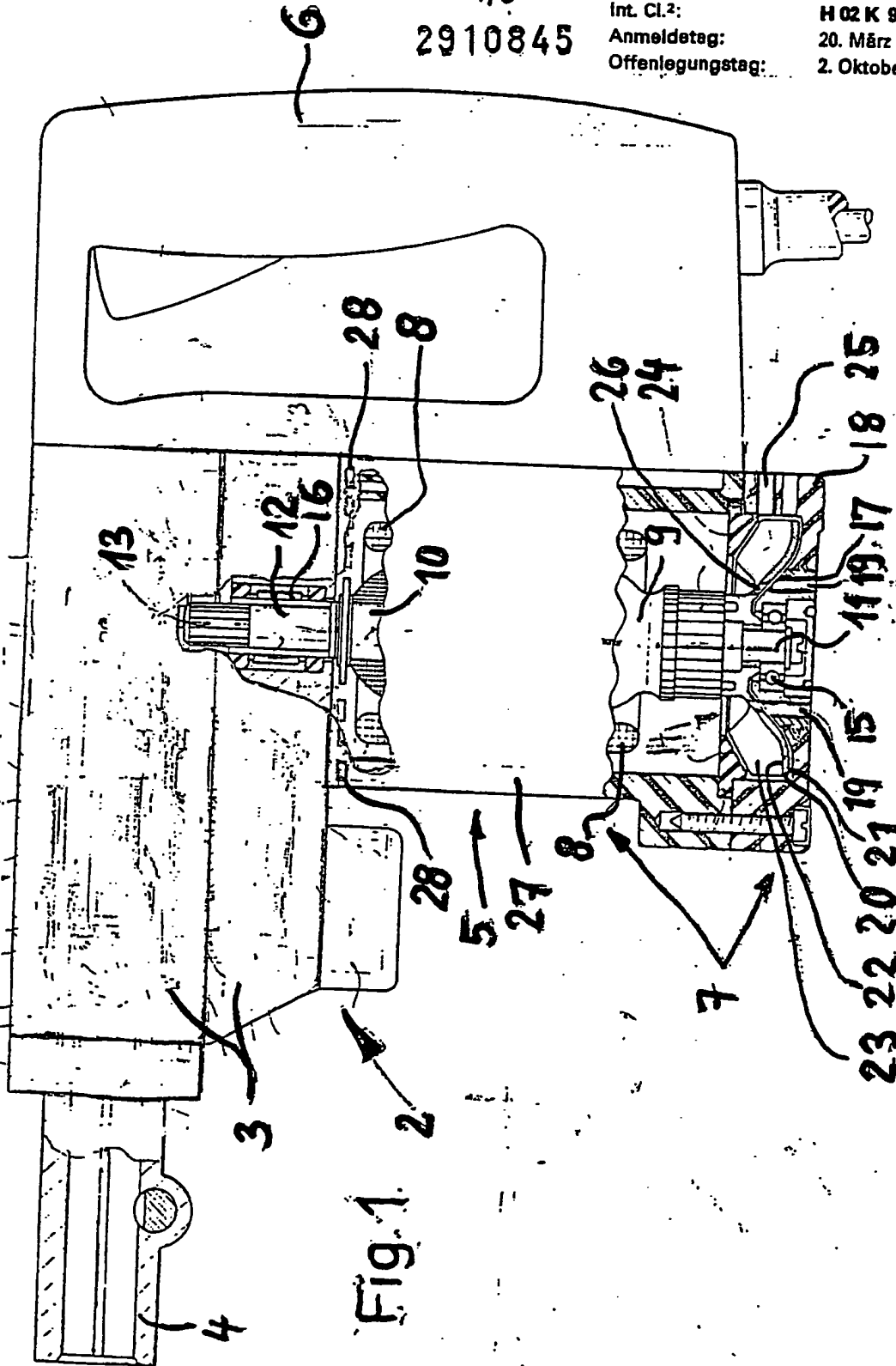
Zusammenfassung

Es wurde ein Handwerkzeug mit Elektromotor, insbesondere Bohrmaschine, geschaffen. Der Elektromotor (5) hat ein Motorgehäuse (7) mit Kühllufteinlässen (28) und Kühlluftauslässen (25), eine in dem Motorgehäuse (7) gelagerte Rotorwelle (10) mit einem Rotor (9) und einem Lüfterrad (14, 14a, 14b). Das Lüfterrad (14) ist unmittelbar neben einem in dem Motorgehäuse (7) angeordneten Rotorwellenlager (15) vorgesehen. Das Rotorwellenlager (15) weist von der Außenseite des Motorgehäuses (7) ausgehende Kühlkanäle (19) auf, die in Richtung des Lüfterrades (14) verlaufen. Das Lüfterrad (14) saugt einen ersten, den Motor (5) kühlenden Kühlluftstrom und einen schwächeren zweiten Kühlluftstrom an, der dem ersten entgegengerichtet ist und durch die Kühlkanäle (19) des Rotorwellenlagers (15) strömt.

030040/0118

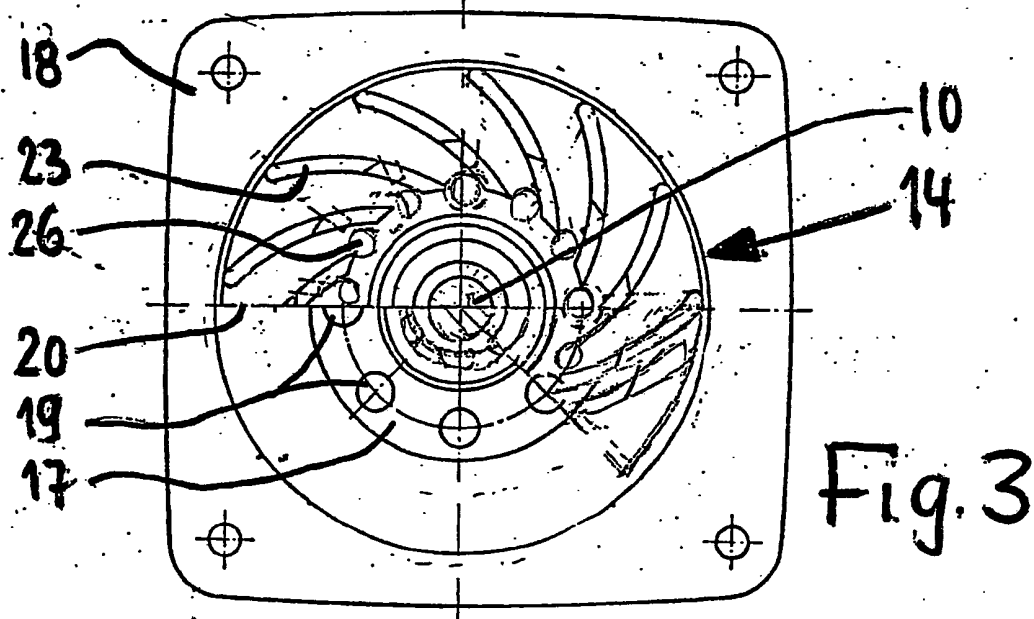
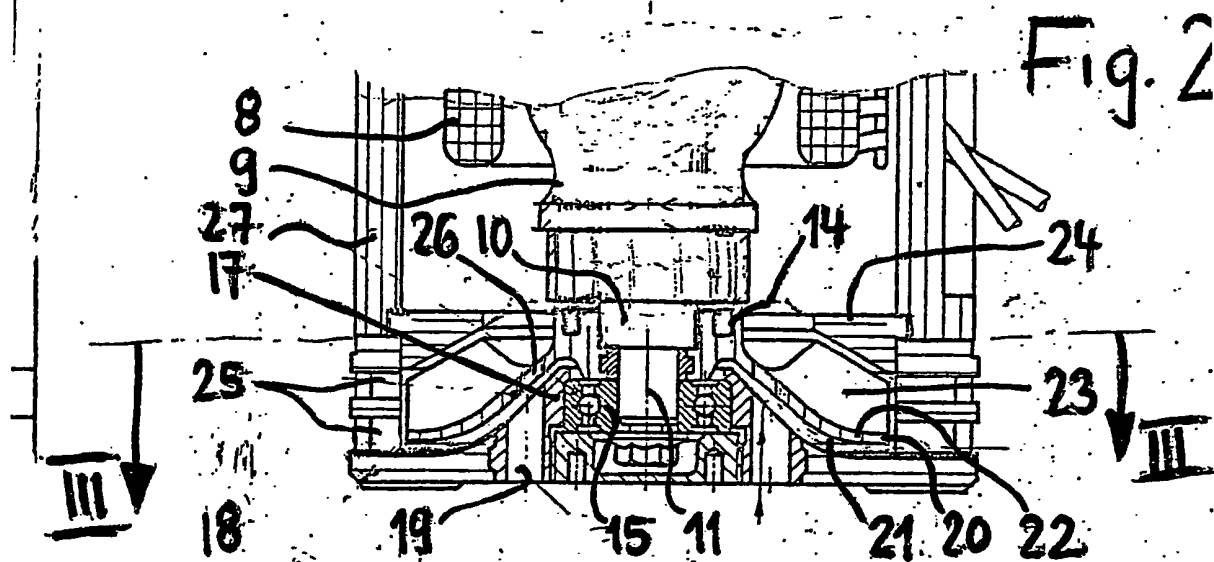
- 13 -  
 2910845

Nummer: 29 10 845  
 Int. Cl. 2: H 02 K 9/06  
 Anmeldetag: 20. März 1979  
 Offenlegungstag: 2. Oktober 1980



030040/0115

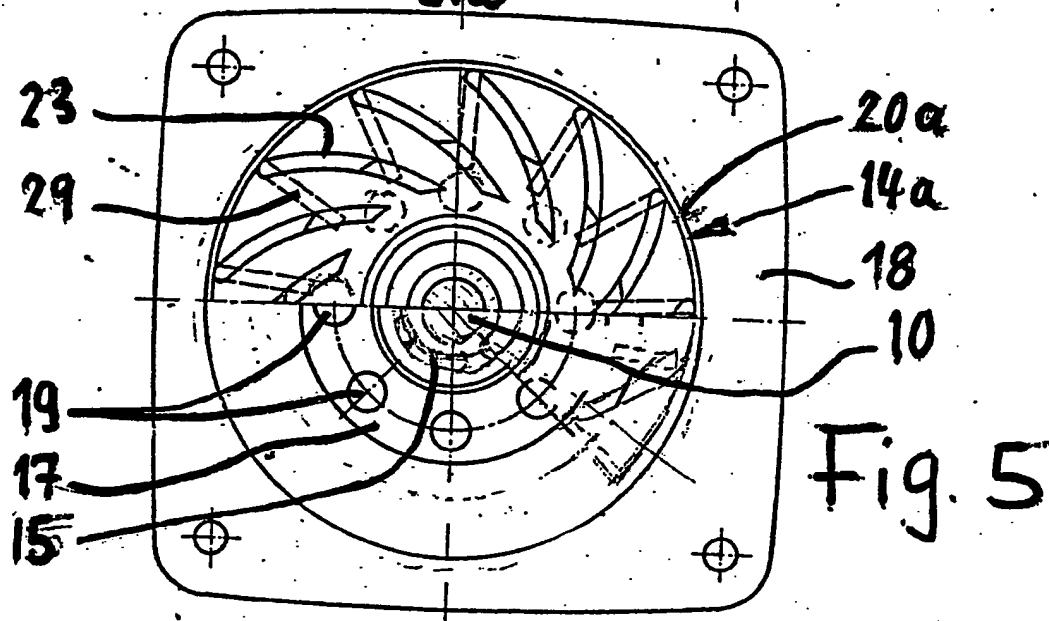
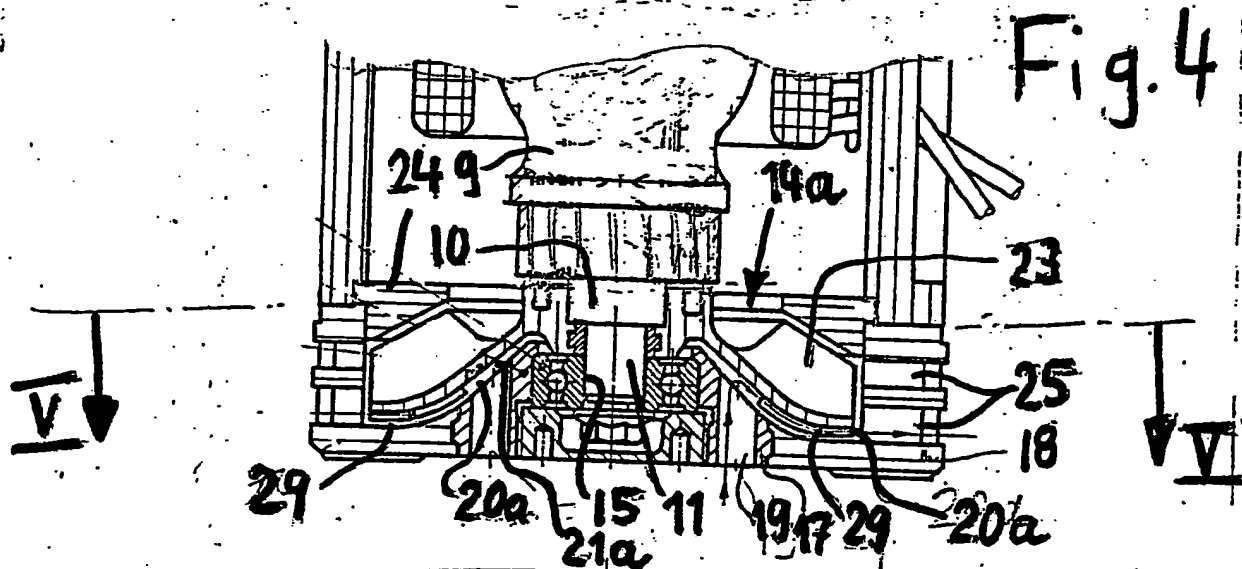
COPY



5375

11.

2910845



030049/0118

Fig. 7

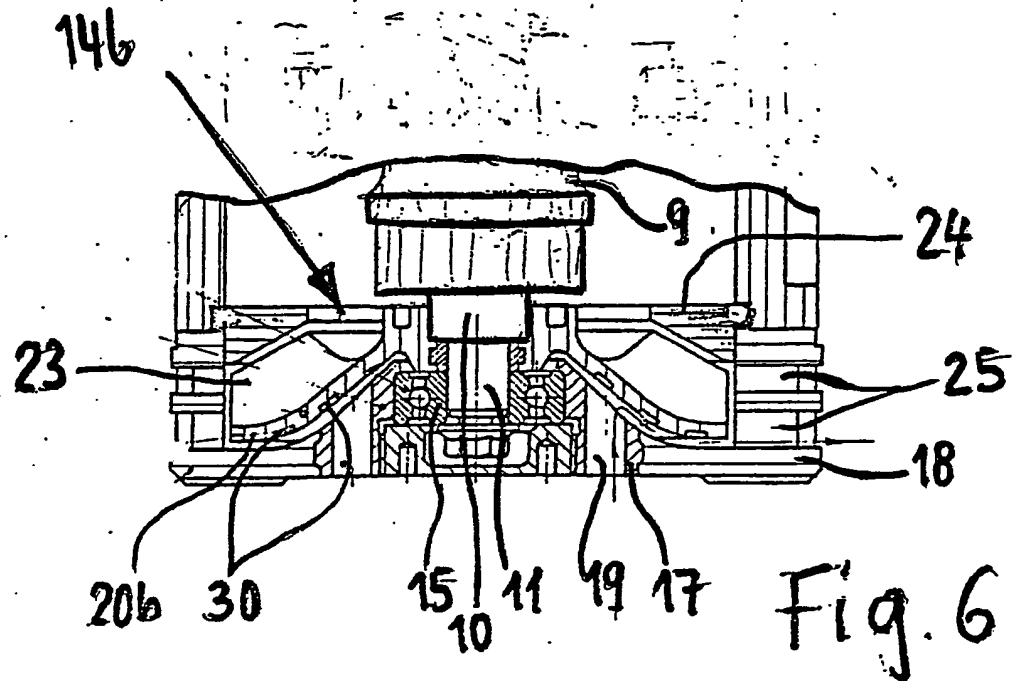
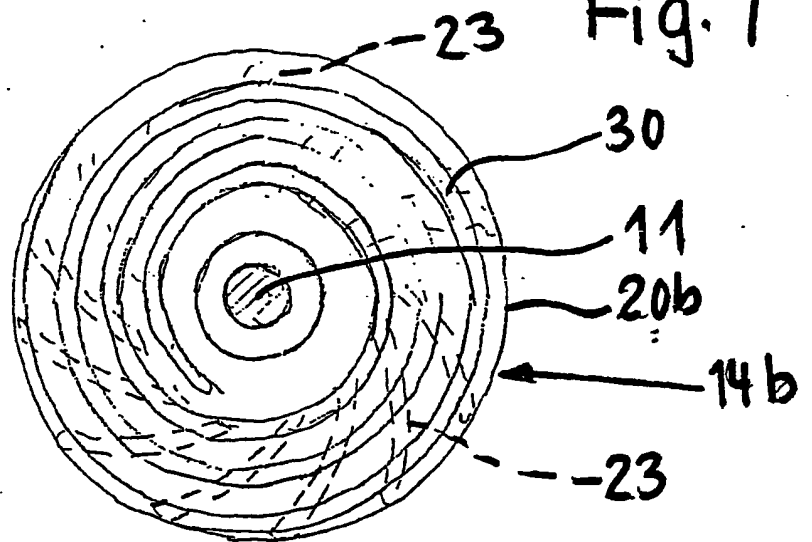


Fig. 6

030040/0118

COPY

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**